

# LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Publication number:** JP11305248 (A)

**Publication date:** 1999-11-05

**Inventor(s):** ISHIMOTO YOSHIHISA +

**Applicant(s):** SHARP KK +

**Classification:**

- international: G02F1/1335; G02F1/1343; G09F9/30; G02F1/13; G09F9/30;  
(IPC1-7): G02F1/1343; G09F9/30

- European:

**Application number:** JP19980115731 19980424

**Priority number(s):** JP19980115731 19980424

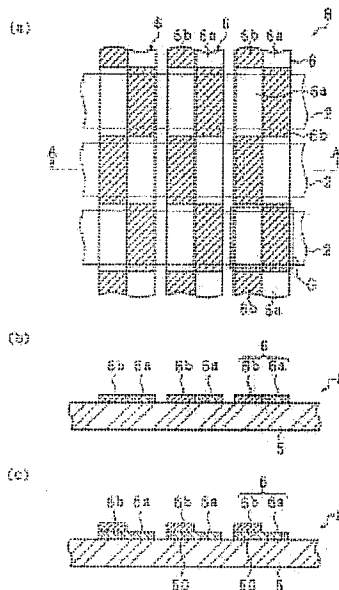
**Also published as:**

JP3406515 (B2)

## Abstract of JP 11305248 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device enabling a viewer to easily observe its display in both of a bright place and a dark place and having high display quality generating no difference in display colors.

**SOLUTION:** Pixel electrodes 2, 6 are respectively formed on an electrode substrate 8 and the other electrode substrate which are oppositely arranged through a liquid crystal(LC) layer so as to intersect with each other at right angles at the time of observing them from a direction vertical to the surface of the substrate 8 and a pixel to be a display unit is formed in each intersecting part between both the pixel electrodes 2, 6.; The pixel electrode 6 has a transparent electrode part 6a consisting of a transparent electrode film of ITO or the like and a reflection electrode part 6b consisting of a reflection electrode film of aluminium or the like which are electrically connected to one pixel area (an area surrounded by a broken line G in the shown caption).



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

**Family list**

1 application(s) for: JP11305248 (A)

**1 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** ISHIMOTO YOSHIHISA

**Applicant:** SHARP KK

**EC:**

**IPC:** G02F1/1335; G02F1/1343; G09F9/30; (+4)

**Publication** JP11305248 (A) - 1999-11-05

**Priority Date:** 1998-04-24

**info:** JP3406515 (B2) - 2003-05-12

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305248

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 F 9/30

3 4 3

G 0 9 F 9/30

3 4 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-115731

(22) 出願日 平成10年(1998)4月24日

(71) 出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 石本 佳久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

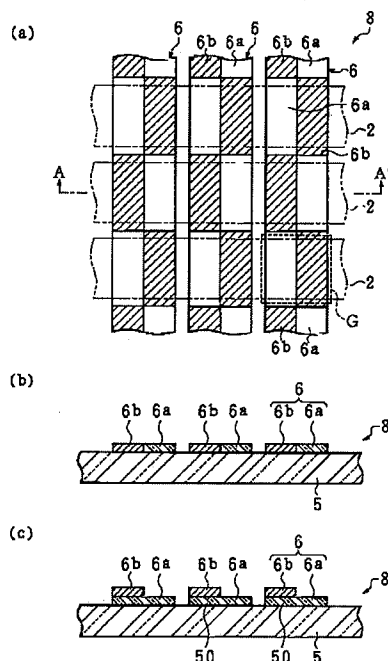
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、半透過反射板や半透過膜を用いているため、透過モード時には透過率の低下によるコントラストの低下、反射モード時には白表示の反射率の低下によるコントラストの低下が起こり、通常の反射型や透過型の液晶表示装置と比較すると、視認性が劣る。

【解決手段】 液晶層を介在して対向配置された電極基板8ともう一方の電極基板とは、基板面に垂直な方向から見て相互に直交するように画素電極2・6が形成されており、両画素電極2・6の交差部に表示の単位となる画素が形成されている。そして、画素電極6は、1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)に、電気的に接続された、ITOなどの透明電極膜からなる透明電極部6aとアルミニウムなどの反射電極膜からなる反射電極部6bとを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶層を介して対向配置される一对の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、

一方の透明基板に形成された電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】液晶層を介して対向配置される一对の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、

一方の透明基板に形成された電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられ、かつ、これら反射電極部と透明電極部とは、電気的に独立していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】上記一对の透明基板の間にカラー表示を行うためのカラーフィルタが備えられ、このカラーフィルタの色調が透明電極部と反射電極部とで異なることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】1画素領域における反射電極部と透明電極部との面積比が、2:8から8:2の間であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】各画素における反射電極部及び透明電極部は、隣接する画素間において異なる種類の電極部と隣り合うことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型と透過型の両方の機能を兼ね備えた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置はその低消費電力、薄型、軽量である特徴から、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、オフィスオートメーション用の端末表示装置、テレビジョンなどの表示用途に使用されている。特に今後は携帯情報端末用として液晶表示装置が多く使用されようと考えられる。

【0003】現在、携帯情報端末用液晶表示装置としては、反射型（自然光をパネル前面側から入射して前面側に出射するもの）及び、透過型（バックライトの光をパネル裏面側から入射して前面側に出射するもの）が普及している。

【0004】パネル裏面にバックライトがある透過型の液晶表示装置においては、暗所でも光源があるため白表示の透過率が高く、コントラストが高くなり、表示が見

やすい。しかしながら、バックライトを使っているため、消費電力が大きくなるという問題がある。しかも、さらに明るい場所では反射光がバックライトの明るさよりも明るくなり、見え難くなる。太陽光の下などでは殆ど見えなくなる。

【0005】一方、外光を利用した反射型の液晶表示装置においては、明所では白表示の反射率が高く、コントラストが高くなり、表示が見やすくなる。しかも、バックライトを用いないため、消費電力が小さい。しかしながら、暗所では光源がないため白表示の反射率が低くなり、見え難くなり、さらに暗くなると全く見えなくなる。

【0006】近年、携帯情報端末等のように液晶表示装置の携帯化が急速に進み、液晶表示装置の使用される環境（明るい所、暗い所）が定常ではなくなっている。そのため、反射型と透過型とを組み合わせたような、明所及び暗所の両環境に対応した液晶表示装置が必要となってきた。

【0007】従来より、反射型と透過型とを組み合わせたタイプの液晶表示装置としては、半透過型の液晶表示装置が提案されている。これは、透過型の液晶表示装置において液晶表示素子（パネル）とその背面の照明手段との間に、マジックミラーのような半透過反射板が配置されてなるものである。この半透過反射板の主要部は、例えば半透過プラスチックシートのような拡散板や、さらにその上に網目状金属反射膜が配設されたものなどで構成される（従来技術<sup>①</sup>）。

【0008】これにより、明るい照明環境のもとでは、バックライト等の背面の照明手段を点灯せずに、室内照明などの外光を上記の半透過反射板で反射させることにより、表示が行われる。つまり、この場合、上記の外光が反射照明として利用された反射型である。一方、暗い照明環境のもとでは、背面の照明手段を点灯させることにより、表示が行われる。つまり、この場合、半透過反射板を透過する上記照明手段からの光が利用された透過型である。

【0009】また、上記以外に、例えば特開平7-333598号公報には、パネルの表示面側とは反対の裏面側となる方の基板に設けられた画素電極に、半透過膜を兼ねさせる構成が開示されている（従来技術<sup>②</sup>）。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来技術<sup>①②</sup>は何れも、半透過反射板や半透過膜を用いているため、透過型として利用したとき（透過モード）には、白表示の透過率の低下によるコントラストの低下、反射型として利用したとき（反射モード）には、白表示の反射率の低下によるコントラストの低下が起こり、通常の反射型や透過型の液晶表示装置と比較すると、視認性が劣る。

【0011】また、カラーフィルタを用いてカラー表示

対応としたとき、カラーフィルタへの光の通過回数が、透過モード（1回）と反射モード（2回）でそれぞれ異なるため、モードによって着色に差が生じ、見えが異なる。

【0012】本発明は、上記問題点を解決するもので、その目的は、明所でも暗所でも表示が見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置を提供することにある、さらなる目的は、明所でも暗所でも表示色に差のない高表示品位の液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、液晶層を介在して対向配置される一対の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、一方の透明基板に形成された電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられていることを特徴としている。

【0014】これによれば、表示の単位となる1画素領域に、透明電極部と反射電極部との2種類の電極が形成されている。したがって、暗所においては、背面の照明手段を点灯し、透明電極部を利用して表示を行うことで、白表示の透過率が高くなり、高コントラストで見やすい表示が得られる。一方、明所においては、背面の照明手段を点灯せずに反射電極部を利用して表示を行うことで、白表示の透過率が高くなり、高コントラストで見やすい表示が得られ、しかも、低消費電力である。

【0015】本発明の請求項2に記載の液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、液晶層を介在して対向配置される一対の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、一方の透明基板に形成された電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられ、かつ、これら反射電極部と透明電極部とは、電気的に独立していることを特徴としている。

【0016】これによれば、請求項1に記載の液晶表示装置と同様に、1画素領域に反射電極部と透明電極部との2種類の電極が形成されているので、暗所でも明所でも高コントラストの見やすい表示を実現できる。

【0017】しかも、この場合、1画素を構成する反射電極部と透明電極部とは、電気的に独立している。すなわち、1画素が反射電極部からなる副画素と透明電極部からなる副画素とで構成されている。したがって、透過型として利用するとき（透過モード）は、透明電極部のみ信号を印加し、反射型として利用するとき（反射モード）は、反射電極部のみ信号を印加することが可能となり、より消費電力の小さい液晶表示装置が得られ

る。

【0018】本発明の請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、上記一対の透明基板の間にカラー表示を行うためのカラーフィルタが備えられ、このカラーフィルタの色調が透明電極部と反射電極部とで異なることを特徴としている。

【0019】これによれば、透明電極部上と反射電極部上とでカラーフィルタの色調が変えられているので、カラーフィルタへの光の通過回数による透過モード時（1回）と反射モード時（2回）での見えの差を補正することができ、透過モードでも反射モードでも同じ表示色となる。

【0020】本発明の請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、1画素領域における反射電極部と透明電極部との面積比が、2：8から8：2の間であることを特徴としている。

【0021】これによれば、1画素領域における反射電極部と透明電極部との面積比が上記のように設定されているので、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性が良好となる。

【0022】本発明の請求項5に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、各画素における反射電極部及び透明電極部は、隣接する画素間において異なる種類の電極部と隣り合うことを特徴としている。

【0023】これによれば、各画素における透明電極部と反射電極部とがそれぞれ、縦横に連続しないので、表示の際に縦縞や横縞が現れず、表示品位の高い表示が実現する。

【0024】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明に係る実施の一形態を、図1ないし図4に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0025】本実施の形態に係る反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、図2に示すように、単純マトリクス型の液晶表示パネル1と、その背面に備えられたバックライト9とを有している。

【0026】図2に示すように、液晶表示パネル1は、一対の電極基板4・8の間にTN（ツイストネマティック）液晶等からなる液晶層3が挟持された構成である。

【0027】表示面側となる上記電極基板4は、ガラス基板（透明基板）5の液晶層3側の表面に、カラーフィルタ（図示せず）が形成されており、その上にITO（Indium Tin Oxide）などの透明電極膜からなる透明なストライプ状の画素電極（電極層）2を有している。また、背面側となる上記電極基板8は、ガラス基板5の液晶層3側の表面にストライプ状の画素電極（電極層）6が形成されている。

【0028】上記画素電極2・6は、基板面に垂直な方向から見て相互に直交するように形成されており、両画

素電極2・6の交差部に表示の単位となる画素が形成されている。画素は液晶表示パネル1の全体においてマトリクス状に配設されている。

【0029】図1(a)に、上記液晶表示パネル1における電極基板8の平面図、及び同図(b)にその断面図(A-A'線矢視断面図)を示す。図1(a)(b)に示すように、上記画素電極6は、1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)に、電氣的に接続された、ITOなどの透明電極膜からなる透明電極部6aと、アルミニウムなどの反射電極膜からなる反射電極部6b(図1(a)の斜線部分)とを有している。

【0030】また、これら透明電極部6a及び反射電極部6bはそれぞれ、隣接する画素間で、互いの反射電極部6bと透明電極部6aとが隣り合うように、言い換えれば、透明電極部6a同士、及び反射電極部6b同士が縦横に連続しないように形成されている。

【0031】このような電極基板8は、例えばガラス基板5上にITOなどからなる透明電極膜をスパッタリング法などにより積層し、これをパターンニングして画素電極6における透明電極部6aを形成し、次いで、Alなどからなる反射電極膜を積層し、これをパターンニングして反射電極部6bとすることで得られる。

【0032】図3に、上記液晶表示パネル1における電極基板4に設けられたカラーフィルタ7を示す。カラーフィルタ7は、電極基板8と対向配置されたとき、画素電極6における透明電極部6aと反射電極部6bとにそれぞれ対向する、第1カラーフィルタ7aと第2カラーフィルタ7bとからなる。第1カラーフィルタ7aと第2カラーフィルタ7bとは、RGBに対応した単色フィルタの色度が異なる。

【0033】図4のXYZ表色系色度図(CIE1931色度図)に、第1カラーフィルタ7aと第2カラーフィルタ7bの色度をそれぞれ示す。一点鎖線にて示す色度aが、透明電極部6aに対応する第1カラーフィルタ7aのもので、破線にて示す色度bが、反射電極部6bに対応する第2カラーフィルタ7bのものである。

【0034】液晶表示装置に組み込まれたときの色度は、第1カラーフィルタ7aの場合、透過モードのときに透過光が入射する1回のみであるので、単体の色度と同様に一点鎖線にて示す色度aとなるが、第2カラーフィルタ7bの場合、反射モードのときに透過光及び反射光が入射するので、光は2回第2カラーフィルタ7bを通過することになる。このため、第2カラーフィルタ7bの色度は色度aではなく、2回通過した時に同じ1回通過の透過モードと同じ色表示となる、破線にて示す色度bに設定されている。

【0035】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、1画素領域に透明電極部6aと反射電極部6bとが設けられているので、暗所においては透過モードとし、バックライト9を点灯し、画素電極6にお

ける透明電極部6aをバックライト光が透過して表示を行う。一方、明所においては、消費電極の小さい反射モードとし、画素電極6における反射電極部6bにて外光を反射して表示を行う。

【0036】そして、従来の半透過型の液晶表示装置とは異なり、上記液晶表示装置においては、半透過膜や半透過反射板を用いていないので、これらを用いた構成(液晶表示パネルは単純マトリクス型)に比べて、暗所における表示は、白表示の透過率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の透過型の液晶表示装置と同等の視認性となる。また、明所における表示も、白表示の反射率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の反射型の液晶表示装置と同等の視認性となる。

【0037】上記の1画素領域における反射電極部6bと透明電極部6aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定することで、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。

【0038】また、カラーフィルタ7として、画素電極6における透明電極部6aと反射電極部6bとに対応して各々の色度が設定された第1及び第2のカラーフィルタ7a・7bを備えているので、カラーフィルタ7を透過する回数が反射モードと透過モードとで異なっても、各モードの表示色が等しくなる。

【0039】さらに、上記構成においては、画素電極6における透明電極部6a及び反射電極部6bがそれぞれ、縦横に連続しないように形成されているので、表示の際に縦縞や横縞が現れず、表示品位の高い表示が実現する。これに対し、画素電極6における透明電極部6aと反射電極部6bとが一方向に連続していると、その周期による縦縞や横縞が表示に現れてしまい、表示品位が低下することとなる。

【0040】また、上記のように1画素領域に透明電極部6aと反射電極部6bとを形成した構成では、1画素領域に透明電極のみ或いは反射電極のみを備えた通常の透過型或いは反射型の液晶表示装置に比べて開口率は低下するが、高開口率の単純マトリクス型の液晶表示パネル1を採用したことで、画素面積の縮小を最低限に抑えて明るい高コントラストの表示を実現できる。

【0041】なお、本実施の形態では、図1(b)に示すように、画素電極6における反射電極部6bを透明電極部6aと同層に形成した構成としたが、同図(c)に示すように、透明電極部6aを形成する透明電極膜50を反射電極部6bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部6bをこの上に重ねて形成する構成としてもよい。このような構成とすることで、反射電極部6bを構成する反射電極膜に欠落などが有っても下部の透明電極膜50にて断線が防止され、また、画素電極6の抵抗値を下げることができる。

【0042】また、液晶層3にTN液晶を用いたTNモ

ードでは、液晶表示パネル1を挟持するように2枚の偏光板を配設する必要があるが、液晶層3に高分子分散液晶(PDLC)やゲスト・ホスト等の偏光板を必要としないモードを用いることで、偏光板による光損失をなくすることができ、白表示がペーパーホワイトに近い明るい高表示品位を実現できる。

【0043】〔実施の形態2〕本発明に係る実施の他の形態を、図5、図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施の形態にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0044】本実施の形態に係る反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、図5に示すように、液晶表示パネルとして、画素毎に2端子素子のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネル10を備えた構成である。ここでは、2端子素子としてMIM(Metal-Insulator-Metal)素子を用いている。

【0045】液晶表示パネル10は、対向基板11とアクティブマトリクス基板12との間にTN液晶等からなる液晶層3が挟持された構成である。

【0046】表示面側となる対向基板11は、ガラス基板5の液晶層3側の表面にカラーフィルタ(図示せず)が形成され、その上にITOなどの透明電極膜からなる透明なストライプ状の対向電極13を有している。一方、背面側となるアクティブマトリクス基板12は、ガラス基板5の液晶層3側の表面に、上記の対向電極13と直交する方向に信号配線15が形成されており、該信号配線15と前述の対向電極13との交差部に、MIM素子16と画素電極14とが形成されている。表示の単位となる画素は、上記画素電極14と上記対向電極13との交差部に形成され、画素は液晶表示パネル10の全体においてマトリクス状に配設されている。

【0047】図6(a)に、上記液晶表示パネル10におけるアクティブマトリクス基板12の平面図、及び同図(b)にその断面図(B-B'線矢視断面図)を示す。図6(a)(b)に示すように、上記画素電極14は、1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)に、電気的に接続された、ITOなどの透明電極膜からなる透明電極部14aとA1などの反射電極膜からなる反射電極部14b(図6(a)の斜線部分)とを有する。ここでも、1画素領域における反射電極部14bと透明電極部14aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定されている。これにより、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。また、前述と同様に、表示の際の縞模様を避けるために、これら透明電極部14a及び反射電極部14bもそれぞれ、縦横に連続しないように形成されている。

【0048】このようなアクティブマトリクス基板12の一製造方法を説明する。まず、ガラス基板5上にスパッタリング法などにより、信号配線15および下部電極

17となるタンタルの薄膜を厚み3000Åで積層し、フォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングして信号配線15および下部電極17とする。その後、陽極酸化法により、下部電極17の表面を陽極酸化して厚み600Åの5酸化タンタルからなる絶縁膜18を形成する。次に、この状態の基板全面にスパッタリング法などにより、上部電極19となるチタンを厚み4000Åに積層し、フォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングして上部電極19とする。

【0049】さらにITOなどからなる透明電極膜をスパッタリング法などにより積層し、これをパターニングして透明電極部14aを形成する。次にA1などからなる反射電極膜を積層し、これをパターニングして反射電極部14bとする。

【0050】また、上記液晶表示パネル10における対向基板11に設けられたカラーフィルタも、反射モードと透過モードとで色調を合わせるために、前述の液晶表示パネル1におけるカラーフィルタ7(図3参照)と同様に、画素電極14の透明電極部14aと反射電極部14bに対応して色度が設定された第1カラーフィルタ7aと第2カラーフィルタ7bとからなる。

【0051】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、1画素領域に透明電極部14aと反射電極部14bとが設けられているので、暗所においては透過モードとし、バックライト9を点灯して、画素電極14における透明電極部14aをバックライト光が透過して表示を行い、一方、明所においては、反射モードとし、バックライト9を点灯せずに画素電極14における反射電極部14bにて外光を反射して表示を行う。

【0052】そして、実施の形態1の液晶表示装置と同様に、半透過膜や半透過反射板を用いていないので、これらを用いた構成(液晶表示パネルはMIM素子を用いたアクティブマトリクス型)に比べて、暗所における表示は、白表示の透過率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の透過型の液晶表示装置と同等の視認性となる。また、明所における表示も、白表示の反射率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の反射型の液晶表示装置と同等の視認性となる。

【0053】また、本実施の形態の液晶表示装置では、2端子素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネル10としたため、良好なスイッチング特性により高コントラストであることに加え、前述したように開口率が下がっても、画素面積の縮小を最低限に抑えて明るい高コントラストの表示を実現できる。

【0054】なお、本実施の形態でも、図6(b)に示すように、画素電極14における反射電極部14bを透明電極部14aと同層に形成した構成としたが、実施の形態1で説明したと同じ理由から、同図(c)に示すように、透明電極部14aを形成する透明電極膜50を反

射電極部14bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部14bをこの上に重ねて形成する構成とすることが望ましい。

【0055】また、本実施の形態でも、液晶層3に偏光板の要らない高分子分散液晶やゲスト・ホスト等のモードを用いることにより、白表示がペーパーホワイトに近い明るい高表示品位を実現できる。

【0056】〔実施の形態3〕本発明に係る実施の他の形態を、図7、図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施の形態にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0057】本実施の形態に係る液反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、図7に示すように、液晶表示パネルとして、画素毎に3端子素子のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネル20を備えた構成である。ここでは、3端子素子としてTFT (Thin Film Transistor) 素子を用いている。

【0058】液晶表示パネル20は、対向基板21とアクティブマトリクス基板22との間にTN液晶等からなる液晶層3が挟持された構成である。

【0059】表示面側となる対向基板21は、ガラス基板5の液晶層3側の表面にカラーフィルタ（図示せず）が形成され、その上にITOなどの透明電極膜からなる透明な共通の対向電極23を有している。一方、背面側となるアクティブマトリクス基板22は、ガラス基板5の液晶層3側の表面に、互いに直交する走査線26と信号線27とが形成されており、該走査線26と信号線27との交差部に、TFT素子25と画素電極24とが形成されている。表示の単位となる画素は、上記画素電極24と上記対向電極23との交差部に形成され、画素は液晶表示パネル20の全体においてマトリクス状に配設されている。

【0060】図8(a)に、上記液晶表示パネル20におけるアクティブマトリクス基板22の平面図、及び同図(b)にその断面図(C-C'線矢視断面図)を示す。図8(a)(b)に示すように、上記画素電極24は、1画素領域（図中、破線Gにて囲む領域）に、電気的に接続された、ITOなどの透明電極膜からなる透明電極部24aとA1などの反射電極膜からなる反射電極部24b（図8(a)の斜線部分）とを有する。ここでも、1画素領域における反射電極部24bと透明電極部24aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定されている。これにより、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。また、前述と同様に、表示の際の縞模様を避けるために、これら透明電極部24a及び反射電極部24bもそれぞれ、縦横に連続しないように形成されている。

【0061】このようなアクティブマトリクス基板22の一製造方法を説明する。まず、ガラス基板5上にスパ

ッタリング法などにより、3000Åの厚さのタンタル金属層を形成し、この金属層をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターンニングして走査線26及びゲート電極28形成する。次に、プラズマCVD法によって厚さ4000Åの窒化シリコン(SiNX)からなるゲート絶縁膜29を形成する。次に、半導体層30となる厚さ1000Åのa-Si層を積層し、パターンニングして半導体層30を形成する。次に厚さ2000Åのモリブデン金属をスパッタ法によって積層し、パターンニングを行って、ソース電極31、ドレイン電極32及び信号線27を形成し、TFT素子25が完成する。

【0062】さらにITOなどからなる透明電極膜をスパッタリング法などにより積層し、これをパターンニングして透明電極部24aを形成する。次にA1などからなる反射電極膜を積層し、これをパターンニングして反射電極部24bとする。

【0063】また、上記液晶表示パネル20における対向基板21に設けられたカラーフィルタも、反射モードと透過モードとで色調を合わせるために、前述の液晶表示パネル1におけるカラーフィルタ7（図3参照）と同様に、画素電極24の透明電極部24aと反射電極部24bに対応して色度が設定された第1カラーフィルタ7aと第2カラーフィルタ7bとからなる。

【0064】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、1画素領域に透明電極部24aと反射電極部24bとが設けられているので、暗所においては透過モードとし、バックライト9を点灯して、画素電極24における透明電極部24aをバックライト光が透過して表示を行い、一方、明所においては、反射モードとし、バックライト9を点灯せずに画素電極24における反射電極部24bにて外光を反射して表示を行う。

【0065】そして、実施の形態1の液晶表示装置と同様に、半透過膜や半透過反射板を用いていないので、こゝで用いた構成（液晶表示パネルはTFTを用いたアクティブマトリクス型）に比べて、暗所における表示は、白表示の透過率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の透過型の液晶表示装置と同等の視認性となる。また、明所における表示も、白表示の反射率が高くなってコントラストが上がり、見やすい表示が得られ、従来の反射型の液晶表示装置と同等の視認性となる。

【0066】また、本実施の形態の液晶表示装置では、3端子素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネル20としたため、良好なスイッチング特性により高コントラストであることに加え、高精細な表示を実現できる。

【0067】なお、本実施の形態でも、図8(b)に示すように、画素電極24における反射電極部24bを透明電極部24aと同層に形成した構成としたが、実施の形態1で説明したと同じ理由から、同図(c)に示すよ



うに、透明電極部24aを形成する透明電極膜50を反射電極部24bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部24bをこの上に重ねて形成する構成とすることが望ましい。

【0068】また、ここでも、液晶層3に偏光板の要らない高分子分散液晶やゲスト・ホスト等のモードを用いることにより、白表示がペーパーホワイトに近い明るい高表示品位を実現できる。

【0069】〔実施の形態4〕本発明に係る実施の他の形態を、図2、図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施の形態にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0070】本実施の形態に係る反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、前述の図2に示した実施の形態1の液晶表示装置と、基本的には同じ構造を有する。異なる点は、前述の液晶表示パネル1では、画素電極6における透明電極部6a及び反射電極部6bが電気的に接続されており、同じ信号が入力されて同一駆動される構成であったのに対し、本実施の形態の液晶表示パネル1'の電極基板8'では、図9(a)(b)に示すように、表示の単位となる1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)内に配置される透明電極部6aと反射電極部6bとが、電気的に独立して、別々に駆動される点である。

【0071】つまり、本実施の形態の液晶表示パネル1'では、画素電極6が2本の副画素電極6'・6'に分けて形成されており、これら副画素電極6'・6'と、電極基板4側の画素電極2との間に、1画素領域あたり、透明電極部6aからなる副画素と反射電極部6bからなる副画素とを有する構成である。

【0072】ここでも、1画素領域における反射電極部6bと透明電極部6aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定されている。これにより、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。また、前述と同様に、表示の際の縞模様を避けるために、これら透明電極部6a及び反射電極部6bもそれぞれ、縦横に連続しないように形成されている。

【0073】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、実施の形態1の液晶表示装置と同様に、1画素領域に透明電極部6aと反射電極部6bとが設けられているので、暗所においても、明所においても、見やすい表示を行えるなど、実施の形態1で記載したと同じ効果を奏する。

【0074】そして、特に、1画素領域内に透明電極部6aからなる副画素と反射電極部6bからなる副画素とを設けて別駆動を可能としたことで、透過モードにおいて表示に供さない反射電極部6bにまで電圧が印加されることがなく、反対に反射モードにおいて表示に供さない透明電極部6aにまで電圧が印加されることがないので、さらに消費電力を抑えることが可能となる。

【0075】また、本実施の形態でも、実施の形態1で説明したと同じ理由から、図9(c)に示すように、透明電極部6aを形成する透明電極膜50を反射電極部6bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部6bをこの上に重ねて形成する構成とすることが望ましい。

【0076】〔実施の形態5〕本発明に係る実施の他の形態を、図5、図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施の形態にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0077】本実施の形態に係る反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、前述の図5に示した実施の形態2の液晶表示装置と、基本的には同じ構造を有する。異なる点は、前述の液晶表示パネル10'では、画素電極14における透明電極部14a及び反射電極部14bが電気的に接続されており、同じ信号が入力されて同一駆動される構成であったのに対し、本実施の形態の液晶表示パネル10'のアクティブマトリクス基板12'では、図10(a)(b)に示すように、表示の単位となる1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)内に配置される透明電極部14aと反射電極部14bとが、電気的に独立して、2本の信号配線15'・15'にて別々に駆動される点である。

【0078】つまり、本実施の形態の液晶表示パネル10'では、画素電極14が2つの副画素電極14'・14'に分けて形成されており、これら副画素電極14'・14'と、対向基板11側の対向電極13との間に、1画素領域あたり、透明電極部14aからなる副画素と反射電極部14bからなる副画素とを有する構成である。

【0079】ここでも、1画素領域における反射電極部14bと透明電極部14aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定されている。これにより、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。また、前述と同様に、表示の際の縞模様を避けるために、これら透明電極部14a及び反射電極部14bもそれぞれ、縦横に連続しないように形成されている。

【0080】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、実施の形態2の液晶表示装置と同様に、1画素領域に透明電極部14aと反射電極部14bとが設けられているので、暗所においても、明所においても、見やすい表示を行えるなど、実施の形態2で記載したと同じ効果を奏する。

【0081】そして、特に、1画素領域内に透明電極部14aからなる副画素と反射電極部14bからなる副画素とを設けて別駆動を可能としたことで、透過モードにおいて表示に供さない反射電極部14bにまで電圧が印加されることがなく、反対に反射モードにおいて表示に供さない透明電極部14aにまで電圧が印加されることが

がないので、さらに消費電力を抑えることが可能となる。

【0082】また、本実施の形態でも、実施の形態1で説明したと同じ理由から、図10(c)に示すように、透明電極部14aを形成する透明電極膜50を反射電極部14bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部14bをこの上に重ねて形成する構成とすることが望ましい。

【0083】〔実施の形態6〕本発明に係る実施の他の形態を、図7、図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施の形態にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0084】本実施の形態に係る反射型・透過型兼用の液晶表示装置は、前述の図7に示した実施の形態3の液晶表示装置と、基本的には同じ構造を有する。異なる点は、前述の液晶表示パネル20では、画素電極24における透明電極部24a及び反射電極部24bが電気的に接続されており、同じ信号が入力されて同一駆動される構成であったのに対し、本実施の形態の液晶表示パネル20'のアクティブマトリクス基板22'では、図11(a)(b)に示すように、表示の単位となる1画素領域(図中、破線Gにて囲む領域)内に配置される透明電極部24aと反射電極部24bとが、電気的に独立して、2本の信号線27'・27'にて別々の電圧が印加される点である。

【0085】つまり、本実施の形態の液晶表示パネル20'では、画素電極24が2つの副画素電極24'・24'に分けて形成されており、これら副画素電極24'・24'と、対向基板21側の対向電極23との間に、1画素領域あたり、透明電極部24aからなる副画素と反射電極部24bからなる副画素とを有する構成である。

【0086】ここでも、1画素領域における反射電極部24bと透明電極部24aとの面積比は、2:8から8:2の間に設定されている。これにより、透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性の良いパネルが得られる。また、前述と同様に、表示の際の縞模様を避けるために、これら透明電極部24a及び反射電極部24bもそれぞれ、縦横に連続しないように形成されている。

【0087】このような構成を有する本実施の形態の液晶表示装置では、実施の形態3の液晶表示装置と同様に、1画素領域に透明電極部24aと反射電極部24bとが設けられているので、暗所においても、明所においても、見やすい表示を行えるなど、実施の形態3で記載したと同じ効果を奏する。

【0088】そして、特に、1画素領域内に透明電極部24aからなる副画素と反射電極部24bからなる副画素とを設けて別駆動を可能としたことで、透過モードに

おいて表示に供さない反射電極部24bにまで電圧が印加されることがなく、反対に反射モードにおいて表示に供さない透明電極部24aにまで電圧が印加されることがないので、さらに消費電力を抑えることが可能となる。

【0089】また、本実施の形態でも、実施の形態1で説明したと同じ理由から、図11(c)に示すように、透明電極部24aを形成する透明電極膜50を反射電極部24bの形成領域にまで形成しておき、反射電極部24bをこの上に重ねて形成する構成とすることが望ましい。

【0090】

【実施例】本発明に係る各実施例を、以下に説明する。

【0091】〔実施例1〕図2、図1(a)(b)に示した、前述の実施の形態1の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、透明電極膜にITO、反射電極膜にAlをそれぞれ用いて作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。なお、透明電極部6aと反射電極部6bとの面積比は、5:5とした。

【0092】結果を、画素電極6が透明電極或いは反射電極である、従来からある通常の透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図12(a)~(c)に示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する単純マトリクス型とした。

【0093】同図(a)にから分かるように、実施例の液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(b)(c)から分かるように、視認性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0094】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0095】なお、他の実施例も含め、明るい所の照度は5000ルクス、暗い所の照度は50ルクスとし、また、視認性の評価基準は、文字が全く読めない(レベル1)、白黒がわずかに見分けられる(レベル2)、2mm四方の文字がぼんやり読める(レベル3)、2mm四方の文字が読める(レベル4)、2mm四方の文字がはっきり読める(レベル5)とした。

【0096】〔実施例2〕図5、図6(a)(b)に示した、前述の実施の形態2の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、前述した一製造方法に則って作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。ここでも、透明電極部14aと反射電極部14bとの面積比は、5:5とした。

【0097】結果を、画素電極14が透明電極或いは反射電極である、通常の透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図12(d)~(f)に

示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する、MIM素子を用いたアクティブマトリクス型とした。

【0098】同図(d)にから分かるように、実施例の液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(e)(f)から分かるように、視認性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0099】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0100】〔実施例3〕図7、図8(a)(b)に示した、前述の実施の形態3の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、前述した一製造方法に則って作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。ここでも、透明電極部24aと反射電極部24bとの面積比は、5:5とした。

【0101】結果を、画素電極24が透明電極或いは反射電極である、通常の透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図12(g)~(i)に示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する、TFT素子を用いたアクティブマトリクス型とした。

【0102】同図(g)にから分かるように、実施例の液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(h)(i)から分かるように、視認性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0103】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0104】〔実施例4〕図2、図9(a)(b)に示した、前述の実施の形態4の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、透明電極膜にITO、反射電極膜にAlをそれぞれ用いて作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。ここでも、透明電極部6aと反射電極部6bとの面積比は、5:5とした。また、透明電極部6a及び反射電極部6bの面積は、実施例1の液晶表示装置と同じとした。

【0105】結果を、画素電極6が透明電極或いは反射電極である、通常の透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図13(a)~(c)に示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する単純マトリクス型とした。

【0106】同図(a)にから分かるように、実施例の液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(b)(c)から分かるように、視認

性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0107】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0108】しかも、前述の図12(a)と図13(a)と比較して分かるように、実施例1よりも消費電力を小さくできた。

【0109】〔実施例5〕図5、図10(a)(b)に示した、前述の実施の形態5の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、前述した一製造方法に則って作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。ここでも、透明電極部14aと反射電極部14bとの面積比は、5:5とした。また、透明電極部14a及び反射電極部14bの面積は、実施例2の液晶表示装置と同じとした。

【0110】結果を、画素電極14が透明電極部或いは反射電極部である、従来からの透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図13(d)~(f)に示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する、MIM素子を用いたアクティブマトリクス型とした。

【0111】同図(d)にから分かるように、実施例の液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(e)(f)から分かるように、視認性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0112】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0113】しかも、前述の図12(d)と図13(d)と比較して分かるように、実施例2よりも消費電力を小さくできた。

【0114】〔実施例6〕図7、図11(a)(b)に示した、前述の実施の形態6の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、前述した一製造方法に則って作製し、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性をそれぞれ求めた。ここでも、透明電極部24aと反射電極部24bとの面積比は、5:5とした。また、透明電極部24a及び反射電極部24bの面積は、実施例3の液晶表示装置と同じとした。

【0115】結果を、画素電極24が透明電極部或いは反射電極部である、従来からの透過型液晶表示装置、及び反射型液晶表示装置の結果と併せて、図13(g)~(i)に示す。もちろん、これら比較のための液晶表示装置における液晶表示パネルは、実施例のものと同じ開口率を有する、TFT素子を用いたアクティブマトリクス型とした。

【0116】同図(g)にから分かるように、実施例の

液晶表示装置は、消費電力は反射型液晶表示装置の場合と同等であり、同図(h)(i)から分かるように、視認性は明るい所では反射型液晶表示装置の場合と同等、暗い所では透過型液晶表示装置と同等であった。

【0117】つまり、明所でも、暗所でも表示の見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置が得られた。

【0118】しかも、前述の図12(g)と図13(g)と比較して分かるように、実施例3よりも消費電力を小さくできた。

【0119】〔実施例7〕図5、図10(a)(b)に示した、前述の実施の形態5の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、液晶層3にTN液晶を用い、透明電極膜にITO、反射電極膜にAlをそれぞれ用い、1画素領域(透明電極部14a+反射電極部14b)に対する反射電極部14bの面積を0%~100%まで変化させて、明所での視認性を求めると共に、1画素領域に対する透明電極部14aの面積を0%~100%まで変化させて、暗所での視認性を求めた。

【0120】図14(a)(b)に、結果を示す。明所での視認性は、同図(a)から分かるように、1画素領域に対する反射電極部14bの面積が20%以上であれば良好である。一方、暗所での視認性は、同図(b)から分かるように、1画素領域に対する透明電極部14aの面積が20%以上であれば良好である。

【0121】このことから、透明電極部14a:反射電極部14bを、2:8から8:2の間に設定することで、明所でも、暗所でも良好な視認性を得られることがわかった。

【0122】また、透明電極部と反射電極部との面積比率については、これ以外の前述の実施の形態1, 2, 3, 4, 6の各液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置においても同じ結果を得た。

【0123】〔実施例8〕図2、図9(a)(b)に示した、前述の実施の形態4の液晶表示装置と同じ構成を有する液晶表示装置を、透明電極膜にITO、反射電極膜にAlをそれぞれ用い、液晶層3には、TN液晶、高分子分散液晶(PDLC)、ゲスト・ホスト(G・H)液晶をそれぞれ用いて3つの液晶表示装置を作製し、反射率と透過率とを求めた。

【0124】図15(a)(b)に、結果を示す。PDLモードやG・Hモードの液晶を使うことにより偏光板が不要となるため、同図(a)(b)から分かるように、反射率も透過率もTN液晶モードよりも上がり、コントラストが高くなった。

【0125】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載の液晶表示装置は、以上のように、液晶層を介在して対向配置される一対の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、一方の透明基板に形成され

た電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられている構成である。

【0126】これにより、暗所においては、背面の照明手段を点灯し、透明電極部を利用して表示を行うことで、白表示の透過率が高くなり、高コントラストで見やすい表示が得られる。一方、明所においては、背面の照明手段を点灯せずに反射電極部を利用して表示を行うことで、白表示の透過率が高くなり、高コントラストで見やすい表示が得られ、しかも、低消費電力である。

【0127】その結果、明所でも暗所でも表示が見やすく、消費電力の小さい液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0128】本発明の請求項2に記載の液晶表示装置は、以上のように、液晶層を介在して対向配置される一対の透明基板を有し、これら透明基板の各対向面に、上記の液晶層に電圧を印加するための電極層が形成されている液晶表示装置において、一方の透明基板に形成された電極層における表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射電極部と、光を透過する透明電極部とが設けられ、かつ、これら反射電極部と透明電極部とは、電氣的に独立している構成である。

【0129】これにより、透過モードのときは、透明電極部にのみ信号を印加し、反射モードのときは、反射電極部にのみ信号を印加することができるので、請求項1に記載の液晶表示装置と同様の効果を奏すると共に、さらに消費電力を小さくできるという効果を奏する。

【0130】本発明の請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、上記一対の透明基板の間にカラー表示を行うためのカラーフィルタが備えられ、このカラーフィルタの色調が透明電極部と反射電極部とで異なる構成である。

【0131】これにより、透過モードでも反射モードでも同じ表示色となるので、請求項1又は2に記載した液晶表示装置と同様の効果を奏すると共に、さらに明所でも暗所でも表示色に差をなくすることができるという効果を奏する。

【0132】本発明の請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、1画素領域における反射電極部と透明電極部との面積比が、2:8から8:2の間である構成である。

【0133】これにより、請求項1又は2に記載した液晶表示装置と同様の効果を奏すると共に、さらに透過モード及び反射モードの両モードにおいて視認性を良好にできるという効果を奏する。

【0134】本発明の請求項5に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の構成において、各画素における反射電極部及び透明電極部は、隣接する画素間において異なる種類の電極部と隣り合う構成である。

【0135】これにより、表示の際に縦縞や横縞が現れ

ないので、請求項1又は2に記載した液晶表示装置と同様の効果を奏すると共に、表示品位をさらに高くできるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた単純マトリクス型の液晶表示パネルを構成する電極基板の平面図であり、(b)はA-A'線矢視断面図であり、

(c)は他の構成のA-A'線矢視断面図である。

【図2】第1及び第4の実施の形態の液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図3】第1の実施の形態の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルのカラーフィルタの構成を示す断面図である。

【図4】第1ないし第6の実施の形態の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルのカラーフィルタの色度を示すXYZ表色系色度図である。

【図5】第2及び第5の実施の形態の液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた2端子素子のアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを構成するアクティブマトリクス基板の平面図であり、(b)はB-B'線矢視断面図であり、(c)は他の構成のB-B'線矢視断面図である。

【図7】第3及び第6の実施の形態の液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた3端子素子のアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを構成するアクティブマトリクス基板の平面図であり、(b)はC-C'線矢視断面図であり、(c)は他の構成のC-C'線矢視断面図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた単純マトリクス型の液晶表示パネルを構成する電極基板の平面図であり、(b)はD-D'線矢視断面図であり、(c)は他の構成のD-D'線矢視断面図である。

【図10】本発明の第5の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた2端子素子のアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを構成するアクティブマトリクス基板の平面図であり、(b)はE-E'線矢視断面図であり、(c)は他の構成のE-E'線矢視断面図である。

【図11】本発明の第6の実施の形態を示すもので、

(a)は本実施形態の液晶表示装置に備えられた3端子素子のアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを構成するアクティブマトリクス基板の平面図であり、(b)はF-F'線矢視断面図であり、(c)は他の構成のF-F'線矢視断面図である。

【図12】(a)～(c)は、実施例1を、(d)～(f)は、実施例2を、(g)～(i)は、実施例3を示すもので、それぞれ、実施例の液晶表示装置と、従来の反射型液晶表示装置及び透過型液晶表示装置との、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性の相関を示すグラフである。

【図13】(a)～(c)は、実施例4を、(d)～(f)は、実施例5を、(g)～(i)は、実施例6を示すもので、それぞれ、実施例の液晶表示装置と、従来の反射型液晶表示装置及び透過型液晶表示装置との、消費電力、明所での視認性、暗所での視認性の相関を示すグラフである。

【図14】実施例7を示すもので、(a)は、実施例の液晶表示装置の1画素領域に対する反射電極部の面積と、明所での視認性との関係を示すグラフであり、

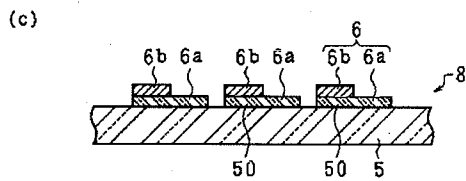
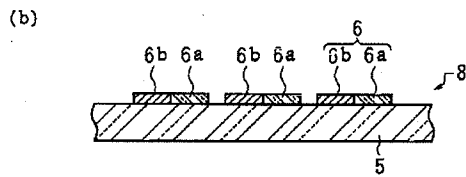
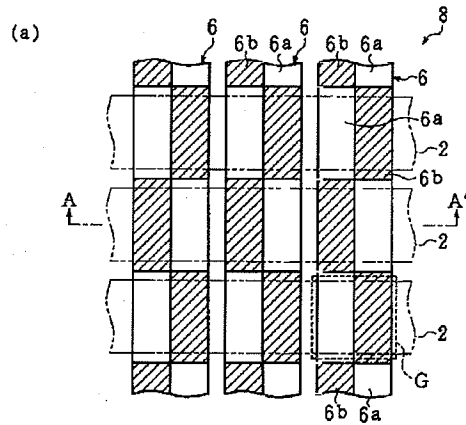
(b)は、実施例の液晶表示装置の1画素領域に対する透明電極部の面積と、暗所での視認性との関係を示すグラフである。

【図15】実施例8を示すもので、(a)は、TN液晶モード、PDLCモード、G・Hモードの反射率を比較して示すグラフであり、(b)は、TN液晶モード、PDLCモード、G・Hモードの透過率を比較して示すグラフである。

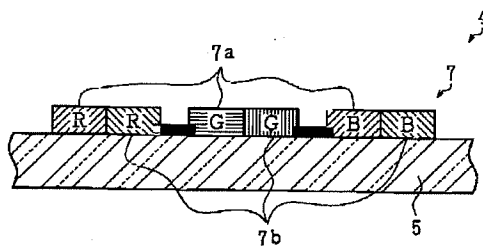
【符号の説明】

|         |              |
|---------|--------------|
| 1, 1'   | 液晶表示パネル      |
| 2       | 画素電極(電極層)    |
| 3       | 液晶層          |
| 4, 4'   | 電極基板         |
| 5       | ガラス基板(透明基板)  |
| 6, 6'   | 画素電極(電極層)    |
| 6a      | 透明電極部        |
| 6b      | 反射電極部        |
| 7       | カラーフィルタ      |
| 8, 8'   | 電極基板         |
| 9       | バックライト       |
| 10, 10' | 液晶表示パネル      |
| 11      | 対向基板         |
| 12, 12' | アクティブマトリクス基板 |
| 13      | 対向電極(電極層)    |
| 14, 14' | 画素電極(電極層)    |
| 14a     | 透明電極部        |
| 14b     | 反射電極部        |
| 16      | MIM素子        |
| 20, 20' | 液晶表示パネル      |
| 21      | 対向基板         |
| 22, 22' | アクティブマトリクス基板 |
| 23      | 対向電極(電極層)    |
| 24, 24' | 画素電極(電極層)    |
| 24a     | 透明電極部        |
| 24b     | 反射電極部        |

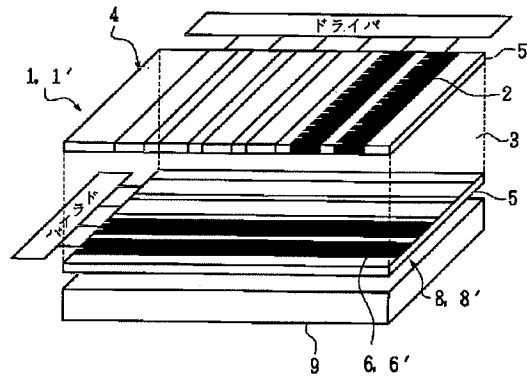
【図1】



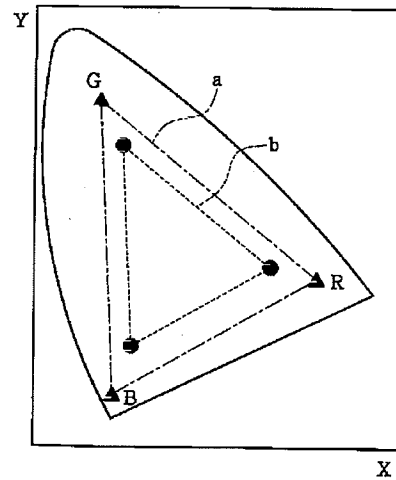
【図3】



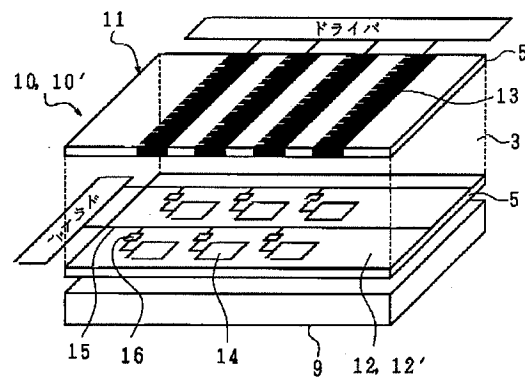
【図2】



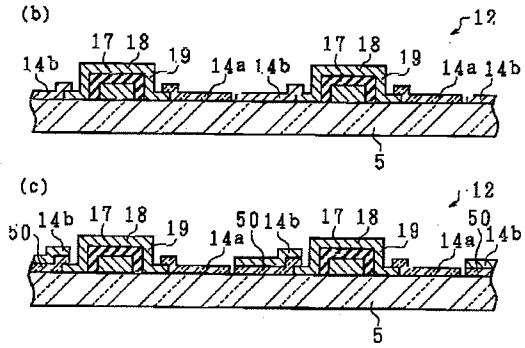
【図4】



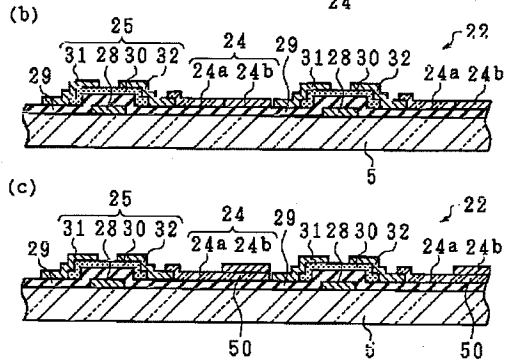
【図5】



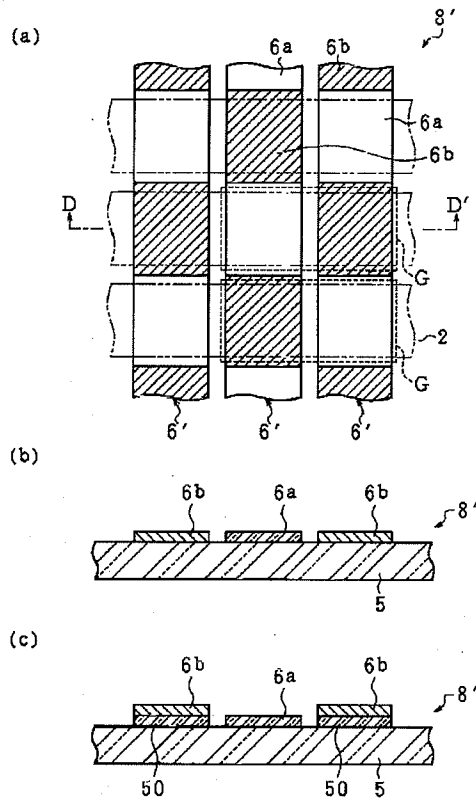
【図6】



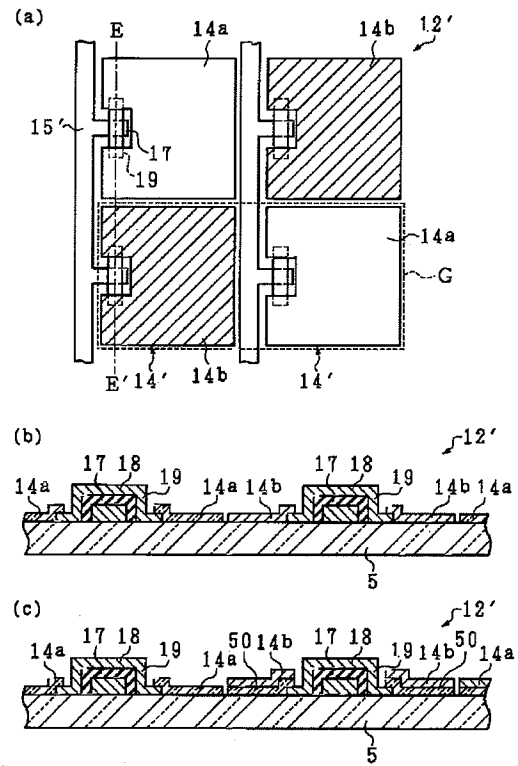
【図7】



【図9】

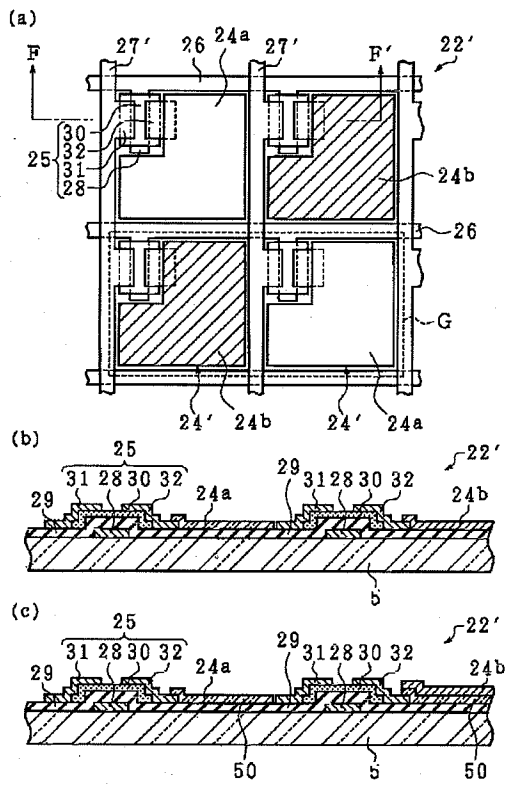


【図10】

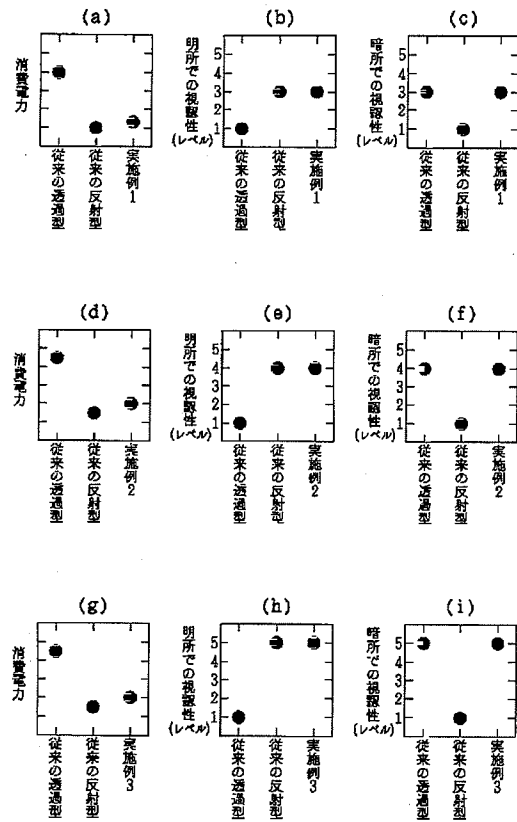




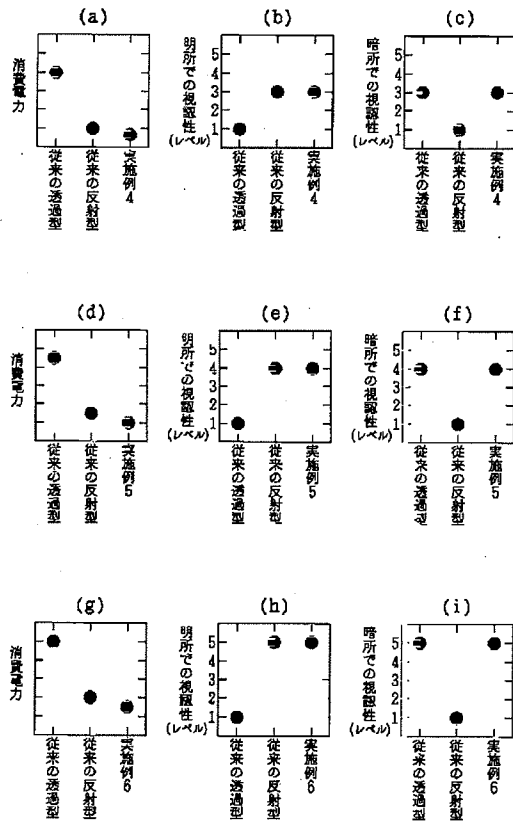
【図11】



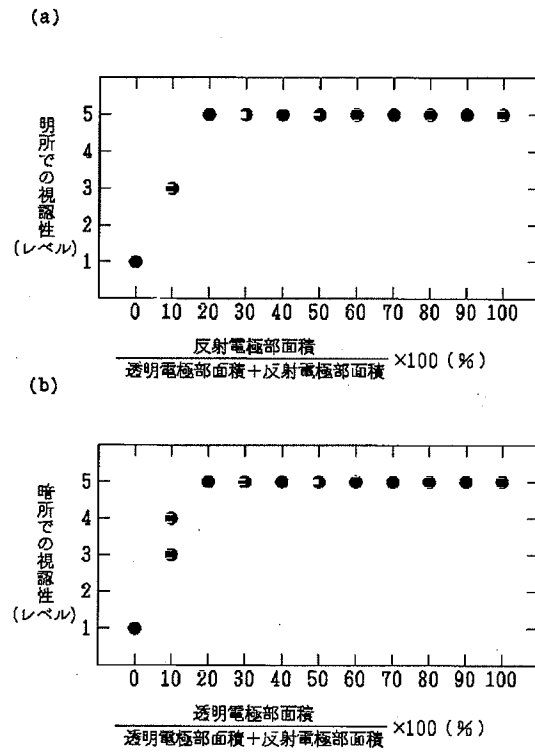
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

